

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2001105500 A**

(43) Date of publication of application: **17.04.01**

(51) Int. Cl.

B29C 65/16

B23K 26/00

B23K 26/02

// B29K105:28

B29K105:32

(21) Application number: **2000129951**

(22) Date of filing: **28.04.00**

(30) Priority: **05.08.99 JP 11222733**

(71) Applicant: **TOYOTA MOTOR CORP**

(72) Inventor: **NAKAMURA HIDEO**

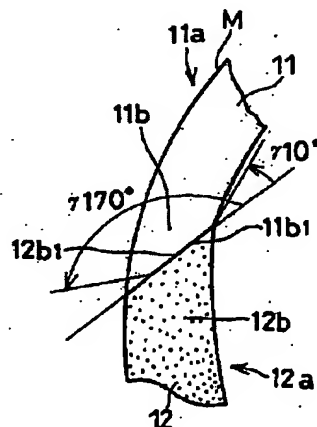
**(54) RESIN MOLDED PRODUCT AND ITS
MANUFACTURING METHOD**

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the joining strength of a joining section by improving a joining structure and the like for a resin molded product joined by a laser welding method.

SOLUTION: A resin molded product is formed of a first molding member 11 composed of a transmitting resin provided with transmittance for laser beams and a second molding member 12 composed of a non-transmitting resin with no transmittance for the laser beams, and contact ends 11b and 12b of the first molding member 11 and the second molding member 12 are welded each other and joined together by the emission of laser beams from the side of the first molding member 11. Tapered joining faces 11b1 and 12b1 aligned each other and brought into contact with are provided on respective contact ends 11b and 12b, and respective tapered joining faces 11b1 and 12b1 are joined together.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2001-105500
(P2001-105500A)

(43)公開日 平成13年4月17日(2001.4.17)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーム(参考)
B 2 9 C 65/16		B 2 9 C 65/16	4 E 0 6 8
B 2 3 K 26/00	3 1 0	B 2 3 K 26/00	3 1 0 S 4 F 2 1 1
26/02		26/02	A
// B 2 9 K 105:28		B 2 9 K 105:28	
105:32		105:32	
審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 19 頁)			

(21)出願番号 特願2000-129951(P2000-129951)
(22)出願日 平成12年4月28日(2000.4.28)
(31)優先権主張番号 特願平11-222733
(32)優先日 平成11年8月5日(1999.8.5)
(33)優先権主張国 日本 (J P)

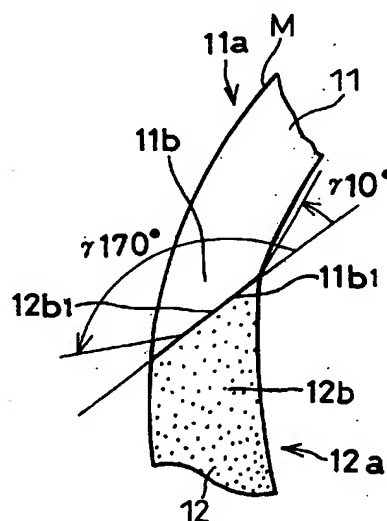
(71)出願人 000003207
トヨタ自動車株式会社
愛知県豊田市トヨタ町1番地
(72)発明者 中村 秀生
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動
車株式会社内
(74)代理人 100081776
弁理士 大川 宏
Fターム(参考) 4E068 BA00 CA14 DB10
4F211 TA01 TC02 TC09 TD11 TN27

(54)【発明の名称】 樹脂成形品及びその製造方法

(57)【要約】

【課題】レーザ溶着法により接合される樹脂成形品において接合構造等の改良により、接合部における接合強度を向上させる。

【解決手段】加熱源としてのレーザ光に対して透過性のある透過性樹脂よりなる第1成形部材11と、レーザ光に対して透過性のない非透過性樹脂よりなる第2成形部材12とからなり、第1成形部材11及び第2成形部材12の当接端部11b及び12b同士が第1成形部材11側からのレーザ光の照射により溶着されて接合されている。各当接端部11b、12bには、互いに整合して当接し合うテーパ状接合面11b1、12b1がそれぞれ設けられ、各テーパ状接合同士11b1、12b1が接合されている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 加熱源としてのレーザ光に対して透過性のある透過性樹脂よりなる第1成形部材と、該レーザ光に対して透過性のない非透過性樹脂よりなる第2成形部材とからなり、該第1成形部材及び該第2成形部材の当接端部同士が該第1成形部材側からの該レーザ光の照射により溶着されて接合された樹脂成形品において、各上記当接端部には互いに整合して当接し合うテーパ状接合面がそれぞれ設けられ、各該テーパ状接合同士が接合されていることを特徴とする樹脂成形品。

【請求項2】 各前記当接端部には前記テーパ状接合面に交差し互いに整合して当接し合う接合端面がそれぞれ設けられ、各該接合端面同士が接合されていることを特徴とする請求項1記載の樹脂成形品。

【請求項3】 両前記当接端部のうちの一方には前記テーパ状接合面を外面に有する嵌合凸部が設けられ、両前記当接端部のうちの他方には前記テーパ状接合面を内面に有し該嵌合凸部と嵌合可能な嵌合凹部が設けられていることを特徴とする請求項1記載の樹脂成形品。

【請求項4】 前記第2成形部材の前記テーパ状接合面は、該第2成形部材の前記レーザ光が照射される側の一表面から斜めに切り欠かれることにより形成されたものであり、該テーパ状接合面の一端が該一表面に交差していることを特徴とする請求項1記載の樹脂成形品。

【請求項5】 前記第1成形部材及び前記第2成形部材は、各前記当接端部同士のレーザ溶着による接合により中空体を構成するものであり、上記第1成形部材の上記当接端部には上記中空体の内側に向く内向テーパ状接合面が設けられるとともに、上記第2成形部材の上記当接端部には該中空体の外側に向く外向テーパ状接合面が設けられ、該内向テーパ状接合面及び該外向テーパ状接合同士が接合されていることを特徴とする請求項1記載の樹脂成形品。

【請求項6】 前記外向テーパ状接合面は、前記第2成形部材の前記レーザ光が照射される側の一表面から斜めに切り欠かれることにより形成されたものであり、該外向テーパ状接合面の一端が該一表面に交差していることを特徴とする請求項5記載の樹脂成形品。

【請求項7】 前記第1成形部材及び前記第2成形部材のうちの一方の当接端部に、自己の当接端部が前記レーザ光の照射により溶着されて接合された第3成形部材を備え、

上記第1成形部材及び上記第2成形部材のうちの一方の当接端部と上記第3成形部材の当接端部とは、互いに整合して当接し合うとともに接合された接合面がそれぞれ設けられ、

一方向のみからの前記レーザ光照射により、上記第1成形部材及び上記第2成形部材の前記テーパ状接合同士が接合されるとともに、該第1成形部材及び該第2成形部材のうちの一方の接合面と上記第3成形部材の接合面

とが接合されうるように、該一方向から照射されたレーザ光に対して該テーパ状接合面及び該接合面が所定範囲の照射角となるように設定されていることを特徴とする請求項1記載の樹脂成形品。

【請求項8】 前記第1成形部材及び前記第2成形部材のうちの一方には、前記テーパ状接合面から離隔して前記レーザ光の照射範囲から外れた位置にテーパ状又は凹曲面状の被押圧面が設けられ、前記第1成形部材及び前記第2成形部材のうちの他方には、前記テーパ状接合面から離隔して前記レーザ光の照射範囲から外れた位置に被掛合部が設けられ、

上記被押圧面及び上記被掛合部は、押圧治具の押圧面に該被押圧面が当接されるとともに、引張治具の掛合部に該被掛合部が掛合されることにより、前記レーザ光の照射時に各上記テーパ状接合同士が互いに離間する方向に上記第1成形部材及び上記第2成形部材が反ることを規制するものであることを特徴とする請求項1記載の樹脂成形品。

【請求項9】 加熱源としてのレーザ光に対して透過性のある透過性樹脂よりなる第1成形部材と、該レーザ光に対して透過性のない非透過性樹脂よりなる第2成形部材とからなるとともに、該第1成形部材及び該第2成形部材の当接端部に互いに整合して当接し合うようにそれぞれ設けられたテーパ状接合同士が該第1成形部材側からの該レーザ光の照射により溶着されて接合された樹脂成形品の製造方法であって、

前記第1成形部材及び上記第2成形部材のうちの一方に前記テーパ状接合面から離隔して前記レーザ光の照射範囲から外れた位置に設けられたテーパ状又は凹曲面状の被押圧面を、押圧治具の押圧面に当接させるとともに、前記第1成形部材及び前記第2成形部材のうちの他方に前記テーパ状接合面から離隔して前記レーザ光の照射範囲から外れた位置に設けられた被掛合部を、引張治具の掛合部に掛合させることにより、

各上記テーパ状接合同士が互いに離間する方向に上記第1成形部材及び上記第2成形部材が反ることを規制しつつ、前記レーザ光の照射を行うことを特徴とする樹脂成形品の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は樹脂成形品及びその製造方法に関し、詳しくはレーザ光に対して透過性のある透過性樹脂材よりなる第1成形部材と、該レーザ光に対して透過性のない非透過性樹脂材よりなる第2成形部材とをレーザ溶着により一体的に接合した樹脂成形品及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、軽量化及び低コスト化等の観点より、自動車部品等、各種分野の部品を樹脂化して樹脂成形品とすることが頻繁に行われている。また、樹脂成形

品の高生産性化等の観点より、樹脂成形品を予め複数に分割して成形し、これらの分割成形品を互いに接合する手段が採られることが多い。

【0003】例えば、特開平10-77917号公報には、2分割された分割成形部材の接合端部にフランジ部を形成し、各フランジ部同士を突き合わせた後、振動溶着法により互いに接合して、インテークマニホールド等の樹脂製中空体とする技術が開示されている。この振動溶着（摩擦溶接）法は、接合面に適度な摩擦力を発生させた状態で振動を付与し、この振動によって接合面が相対的に往復運動することにより発生する摩擦熱を利用して該接合面を溶融させ、溶融バリを排出させながら両者を一体的に接合するものである。

【0004】また、樹脂成形部材を接合する他の手段としては、レーザ溶着を利用する方法が特開昭60-214931号公報に示されている。この接合方法は、レーザ光に対して透過性のある透過性樹脂材と、レーザ光に対して透過性のない非透過性樹脂材とを重ね合わせ、該透過性樹脂材側からレーザ光を照射することにより、透過樹脂材と非透過樹脂材との当接面を加熱溶融させて両者を一体的に接合するものである。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、前者の公報にて提案されている振動溶着法による分割成形部材の接合では、フランジ部の接合面に溝を形成し、この溝内に溶融した樹脂の一部を浸入させることにより、側面におけるバリの発生を防いでいる。振動溶着によりフランジ部の内側にバリが発生すると、そのバリがインテークマニホールド内に脱落した場合に内燃機関の他の部分に悪影響を及ぼすおそれがある。このため、バリの発生を効果的に防止するには、溝付のフランジ部が必須不可欠となる。しかし、かかるフランジ部の存在は、製品の設計自由度を制限することから、製品性能を向上させる上で障害となる。

【0006】これに対処するには、後者の公報にて提案されているレーザ溶着法を採用することが考えられる。レーザ溶着法を採用する場合には、接合フランジ部を必須不可欠とするものではないことから、製品の設計自由度が制限されることがないという利点がある。但し、この場合には、接合部の接合強度および耐圧強度に十分に配慮しなければならない。

【0007】特に、成形部材の形状や障害物の存在等によりレーザ光の発射位置が制限される場合があり、その関係で接合面に対する照射角度や透過樹脂材中の透過長さが所定範囲から外れると、接合面に到達するレーザ光のエネルギー不足により接合面における入熱量が不足して接合面を十分に溶着することができなくなるおそれがある。このため、レーザ光の発射位置の自由度が増すような許容範囲が増すような接合構造が望まれる。

【0008】本発明は上記実情に鑑みてなされたもので

あり、レーザ溶着法により接合される樹脂成形品において接合構造等の改良により、接合部における接合強度を向上させることを解決すべき第1の課題とし、またレーザ光の発射位置の自由度を増すことを解決すべき第2の課題とするものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の樹脂成形品は、加熱源としてのレーザ光に対して透過性のある透過性樹脂よりなる第1成形部材と、該レーザ光に対して透過性のない非透過性樹脂よりなる第2成形部材とからなり、該第1成形部材及び該第2成形部材の当接端部同士が該第1成形部材側からの該レーザ光の照射により溶着されて接合された樹脂成形品において、各上記当接端部には互いに整合して当接し合うテーパ状接合面がそれぞれ設けられ、各該テーパ状接合同士が接合されていることを特徴とするものである。

【0010】本発明の樹脂成形品は、好適な態様において、各前記当接端部には前記テーパ状接合面に交差し互いに整合して当接し合う接合端面がそれぞれ設けられ、各該接合端面同士が接合されている。

【0011】本発明の樹脂成形品は、好適な態様において、両前記当接端部のうち的一方には前記テーパ状接合面を外面に有する嵌合凸部が設けられ、両前記当接端部のうち他方には前記テーパ状接合面を内面に有し該嵌合凸部と嵌合可能な嵌合凹部が設けられている。

【0012】本発明の樹脂成形品は、好適な態様において、前記第2成形部材の前記テーパ状接合面は、該第2成形部材の前記レーザ光が照射される側の一表面から斜めに切り欠かれることにより形成されたものであり、該テーパ状接合面の一端が該一表面に交差している。

【0013】本発明の樹脂成形品は、好適な態様において、前記第1成形部材及び前記第2成形部材は、各前記当接端部同士のレーザ溶着による接合により中空体を構成するものであり、上記第1成形部材の上記当接端部には上記中空体の内側に向く内向テーパ状接合面が設けられるとともに、上記第2成形部材の上記当接端部には該中空体の外側に向く外向テーパ状接合面が設けられ、該内向テーパ状接合面及び該外向テーパ状接合同士が接合されている。かかる場合、前記外向テーパ状接合面は、前記第2成形部材の前記レーザ光が照射される側の一表面から斜めに切り欠かれることにより形成されたものであり、該外向テーパ状接合面の一端が該一表面に交差している態様とすることが好ましい。

【0014】本発明の樹脂成形品は、好適な態様において、前記第1成形部材及び前記第2成形部材のうち一方の当接端部に、自己の当接端部が前記レーザ光の照射により溶着されて接合された第3成形部材を備え、上記第1成形部材及び上記第2成形部材のうち一方の当接端部と上記第3成形部材の当接端部とは、互いに整合して当接し合うとともに接合された接合面がそれぞれ設

けられ、一方向のみからの前記レーザー光照射により、上記第1成形部材及び上記第2成形部材の前記テーパ状接合面同士が接合されるとともに、該第1成形部材及び該第2成形部材のうちの一方の接合面と上記第3成形部材の接合面とが接合されるように、該一方向から照射されたレーザー光に対して該テーパ状接合面及び該接合面が所定範囲の照射角となるように設定されている。

【0015】本発明の樹脂成形品は、好適な態様において、前記第1成形部材及び前記第2成形部材のうちの一方には、前記テーパ状接合面から離隔して前記レーザー光の照射範囲から外れた位置にテーパ状又は凹曲面状の被押圧面が設けられ、前記第1成形部材及び前記第2成形部材のうちの他方には、前記テーパ状接合面から離隔して前記レーザー光の照射範囲から外れた位置に被掛合部が設けられ、上記被押圧面及び上記被掛合部は、押圧治具の押圧面に該被押圧面が当接されるとともに、引張治具の掛合部に該被掛合部が掛合されることにより、前記レーザー光の照射時に各上記テーパ状接合面同士が互いに離間する方向に上記第1成形部材及び上記第2成形部材が反ることを規制するものである。

【0016】本発明の樹脂成形品の製造方法は、加熱源としてのレーザー光に対して透過性のある透過性樹脂よりなる第1成形部材と、該レーザー光に対して透過性のない非透過性樹脂よりなる第2成形部材とからなるとともに、該第1成形部材及び該第2成形部材の当接端部に互いに整合して当接し合うようにそれぞれ設けられたテーパ状接合面同士が該第1成形部材側からの該レーザー光の照射により溶着されて接合された樹脂成形品の製造方法であって、前記第1成形部材及び上記第2成形部材のうちの一方に前記テーパ状接合面から離隔して前記レーザー光の照射範囲から外れた位置に設けられたテーパ状又は凹曲面状の被押圧面を、押圧治具の押圧面に当接させるとともに、前記第1成形部材及び前記第2成形部材のうちの他方に前記テーパ状接合面から離隔して前記レーザー光の照射範囲から外れた位置に設けられた被掛合部を、引張治具の掛合部に掛合させることにより、各上記テーパ状接合面同士が互いに離間する方向に上記第1成形部材及び上記第2成形部材が反ることを規制しつつ、前記レーザー光の照射を行うことを特徴とするものである。

【0017】

【発明の実施の形態】本発明の樹脂成形品は、第1成形部材及び第2成形部材の当接端部同士がレーザー溶着により接合されている。このレーザー溶着は、第1成形部材及び第2成形部材の当接端部同士を当接させた状態で、透過性樹脂よりなる第1成形部材側からレーザー光を照射することにより行われる。第1成形部材側から照射されたレーザー光は該第1成形部材内を透過して非透過性樹脂よりなる第2成形部材の当接面に到達し、吸収される。この第2成形部材の当接面に吸収されたレーザー光がエネルギーとして蓄積される結果、第2成形部材の当接面が加

熱熔融されるとともに、この第2成形部材の当接面からの熱伝達により第1成形部材の当接面が加熱熔融される。この状態で、第1成形部材及び第2成形部材の当接面同士を圧着させれば、両者を一体的に接合することができる。

【0018】こうして得られた接合部では、接合面同士が溶融されて接合されており、該接合面同士の間では両成形部材を構成する両樹脂が溶融して互いに入り込み絡まった状態が形成されているため、強固な接合状態を構成して高い接合強度及び耐圧強度を有している。

【0019】特に、本発明の樹脂成形品では、両成形部材の各当接端部に互いに整合して当接し合うテーパ状接合面がそれぞれ設けられ、各該テーパ状接合面同士が接合されている。このため、テーパ状とされた分だけ接合部における接合面積が増大し、より高い接合強度及び耐圧強度とすることができる。

【0020】また、本発明の樹脂成形品では、両成形部材の両当接端部に設けられたテーパ状接合面同士がレーザー溶着されていることから、レーザー光の発射位置の自由度が増すという作用効果も奏する。

【0021】すなわち、接合面がテーパ状とされていれば、成形部材の表面に対して斜めとされた分だけレーザー光の照射可能範囲が広がるため、レーザー光の発射位置の自由度が増す。例えば、図15に示すように板状の第1成形部材A及び第2成形部材Bの端面同士を突き合わせ接合する場合であって、第1成形部材A及び第2成形部材Bの一表面M側（図15（a）の上側）からのみのレーザー光照射が可能な場合を想定する。なお、第2成形部材Bのテーパ状接合面的一端はレーザー光が照射される側の第2成形部材Bの一表面Mに交差しているものとする（図15（b）参照）。このとき、図15（a）に示すように、第1成形部材A及び第2成形部材Bの一表面Mに対して垂直に延びる端面同士をレーザー溶着する場合、該端面の延長線（該端面からレーザー光照射側に延ばしたもの）から透過性樹脂側の第1成形部材Aの表面Mまでの90度の範囲内（図15（a）で矢印Pで示す範囲内）がレーザー光の照射可能範囲となる。これに対し、図15（b）に示すように、第1成形部材A及び第2成形部材Bの一表面Mに対して斜めに延びるテーパ状接合面同士をレーザー溶着する場合、該テーパ状接合面の延長線（該接合面からレーザー光照射側に延ばしたもの）から透過性樹脂側の第1成形部材Aの表面Mまでの範囲内（図15（b）で矢印Qで示す範囲内）がレーザー光の照射可能範囲となる。両者を比較すると明らかなように、テーパ状接合面とすれば、上記端面に対して斜めとされた角度（図15（b）で示す角度 θ ）分だけレーザー光の照射可能範囲が広がる。したがって、例えば透過性樹脂よりなる第1成形部材A側（図15（a）で矢印Pで示す範囲内）に何らかの障害物等があり第1成形部材A側からレーザー光を照射することができない場合であっても、本

発明の樹脂成形品によれば、図15(b)の角度 θ の範囲内からでもレーザー光を照射することができるので、レーザー光の発射位置の自由度が増すことになる。

【0022】ただし、このような作用効果を十分に発揮させるためには、レーザトーチから発射されたレーザー光がテーパー状接合面に到達するまでに非透過性樹脂でなるべく遮断されないようにすることが望ましい。かかる観点より、レーザー光が照射される側の第2成形部材Bの一表面Mから斜めに切り欠かれたテーパー状接合面とし、該テーパー状接合面がレーザー光の照射源側を向くようにすることが好ましく、また第2成形部材Bのテーパー状接合面の一端が、レーザー光が照射される側の第2成形部材Bの一表面Mに交差していることが好ましい。すなわち、第2成形部材Bのテーパー状接合面は、該第2成形部材Bのレーザー光が照射される側の一表面Mから斜めに切り欠かれることにより形成されたものとして、該テーパー状接合面の一端を該一表面Mに交差させる態様とすることが好ましい。この態様によれば、レーザトーチから発射されたレーザー光が非透過性樹脂で遮られてレーザー光の照射可能範囲が狭められることがなく、図15(b)で矢印Qで示す全範囲からのレーザー光照射が可能となる。

【0023】なお、レーザー光が照射される側と反対側の第2成形部材Bの一表面Nから斜めに切り欠かれたテーパー状接合面とし、該テーパー状接合面がレーザー光の照射源と反対側を向くような態様としてもよい。かかる場合、該テーパー状接合面に対するレーザー光の照射角が適切な範囲内となるように、例えば、テーパー状接合面の傾斜角やレーザー光の発射位置を適宜調整したり、透過性樹脂よりなる第1成形部材の形状を適宜変更等する必要がある。

【0024】ここに、テーパー状接合面に対するレーザー光の照射角(γ)としては、10～170度の範囲内であることが好ましい。この範囲を外れると、レーザトーチから発射されたレーザー光のうちテーパー状接合面に到達するレーザー光の割合が極端に低下するからである。レーザトーチから発射されたレーザー光のエネルギーをより多く接合面に到達させて、接合面に到達せずに浪費されるレーザー光のエネルギーをより少なくする観点からは、照射角を90度に近い角度(30～120度程度)とすることがより好ましく、90度とすることが最適である。ただし、照射角が10度未満($0 \leq \gamma < 10$)であったり170度を越える($170 < \gamma \leq 180$)場合であっても、第1成形部材を構成する透過性樹脂が所定以上の散乱性を示すものであれば、第1成形部材を透過中に散乱したレーザー光の一部が接合面に到達することによりレーザー溶着が可能となる。また、接合部の構造や照射角によってはテーパー状接合面が非透過性樹脂部分で覆われる場合がある。かかる場合には、テーパー状接合面に対するレーザー光の照射角は、非透過性樹脂部分によりレーザー光が遮断され得ない角度とする必要がある。

【0025】また、テーパー状接合面をレーザー溶着する場合、テーパー状接合面において、テーパー状接合面の中心Oよりもレーザー光が照射される側の表面Mに近い部位に到達するレーザー光は透過性樹脂よりなる第1成形部材A内を透過する透過距離が短くなり、テーパー状接合面の中心Oよりもレーザー光が照射される側と反対側の表面Nに近い部位に到達するレーザー光は該透過距離が長くなる傾向にある(図16参照)。そして、レーザー光は透過性樹脂よりなる第1成形部材Aを透過する過程でエネルギーが減衰される。一方、レーザー光自体のエネルギー分布は、スポット中心Cをピークとする正規分布となる。このため、テーパー状接合面におけるエネルギー分布をより均一化して接合強度のバラツキを小さくするためには、テーパー状接合面の中心Oにレーザー光のスポット中心Cが位置するように照射するのではなく、テーパー状接合面において該テーパー状接合面の中心Oよりもレーザー光が照射される側と反対側の表面Nに近い部位(図16中、Rで示す中心Oから端Sまでの範囲)、すなわちテーパー状接合面に到達するレーザー光の透過距離がより長くなる部位にレーザー光のスポット中心Cが位置するようにずらして照射することが好ましく、特に図16に示すように、レーザー光が照射される側と反対側の表面N側のテーパー状接合面の端Sにレーザー光のスポット中心Cが位置するように照射することがより好ましい。

【0026】上記第1成形部材は、加熱源としてのレーザー光に対して透過性のある透過性樹脂よりなる。この透過性樹脂の種類としては、熱可塑性を有し、かつ、該レーザー光に対して所定以上の透過率を有するものであれば特に限定されない。例えば、ナイロン6(PA6)やナイロン66(PA66)等のポリアミド(PA)、ポリエチレン(PE)、ポリプロピレン(PP)、スチレン-アクリロニトリル共重合体、ポリエチレンテレフタレート(PET)、ポリスチレン、ABS、アクリル(PMME)、ポリカーボネート(PC)、ポリブチレンテレフタレート(PBT)等を挙げることができる。なお、必要に応じて、ガラス繊維、カーボン繊維等の補強繊維や着色材を添加したものをを用いてもよい。

【0027】上記第2成形部材は、加熱源としてのレーザー光に対して透過性のない非透過性樹脂よりなる。この非透過性樹脂の種類としては、熱可塑性を有し、該レーザー光を透過させずに吸収しうるものであれば特に限定されない。例えば、ナイロン6(PA6)やナイロン66(PA66)等のポリアミド(PA)、ポリエチレン(PE)、ポリプロピレン(PP)やスチレン-アクリロニトリル共重合体、ポリエチレンテレフタレート(PET)、ポリスチレン、ABS、アクリル(PMME)、ポリカーボネート(PC)、ポリブチレンテレフタレート(PBT)等、カーボンブラック、染料や顔料等の所定の着色材を混入したものを挙げることができる。なお、必要に応じて、ガラス繊維やカーボン繊維等

の補強繊維を添加したものを用いてもよい。

【0028】また、上記透過性樹脂と上記非透過性樹脂との組合せについては、互いに相溶性のあるもの同士との組合せとされる。かかる組合せとしては、ナイロン6同士やナイロン66同士等、同種の樹脂同士との組合せの他、ナイロン6とナイロン66との組合せ、PETとPCとの組合せやPCとPBTとの組合せ等を挙げることができる。

【0029】上記加熱源として用いるレーザー光の種類としては、レーザー光を透過させる透過性樹脂の吸収スペクトルや板厚（透過長）等との関係で、透過性樹脂内での透過率が所定値以上となるような波長を有するものが適宜選定される。例えば、YAG：Nd³⁺レーザー（レーザー光の波長：1060nm）、半導体レーザー（レーザー光の波長：500～1000nm）の他、ガラスネオジウムレーザー、ルビーレーザー、ヘリウムネオンレーザー、クリプトンレーザー、アルゴンレーザー、水素レーザー、窒素レーザー等を用いることができる。

【0030】なお、レーザーの出力、照射密度や加工速度（移動速度）等の照射条件は、樹脂の種類等に応じて適宜設定可能である。

【0031】上記第1成形部材及び上記第2成形部材の形状や両部材の接合形態としては特に限定されるものではなく、板材や棒材等よりなる第1成形部材及び第2成形部材の当接端面同士を突き合わせ接合するものや、碗状体等よりなる第1成形部材及び第2成形部材の当接端面同士の接合により一体的となつて中空体を構成するものでもよい。すなわち、本発明の樹脂成形品は、互いに整合して当接し合う当接端面をそれぞれ有する第1成形部材及び第2成形部材の各該当接端面同士をレーザー溶着により接合した中空体により構成することもできる。

【0032】ここで、中空体の場合、第1成形部材及び第2成形部材の当接端面同士を当接させて中空状とした状態でレーザー光を照射することになるため、中空状の外側からのみしかレーザー光を照射することができない。このとき、透過性樹脂よりなる第1成形部材の外側に障害物等が存在すると、レーザー光照射が困難又は不可能となる場合がある。

【0033】そこで、中空体とした場合は、透過性樹脂よりなる第1成形部材の当接端面に該中空体の内側に向く内向テーパ状接合面を設けるとともに、非透過性樹脂よりなる第2成形部材の当接端面に該中空体の外側に向く外向テーパ状接合面を設け、該内向テーパ状接合面及び該外向テーパ状接合同士を接合する態様とすることが好ましい。かかる態様によれば、非透過性樹脂よりなる第2成形部材の外向テーパ状接合面がレーザー光の照射源側に向いており、しかも上記したようにテーパ状接合面により斜めとされた分だけレーザー光の照射可能範囲が広がるため、第1成形部材の外側に障害物等があつても第2成形部材の外側付近からのレーザー光照射が可能とな

る。また、前述したように、レーザー光から発射されたレーザー光が外向テーパ状接合面に到達するまでの間に非透過性樹脂で遮られることを防止すべく、外向テーパ状接合面は、第2成形部材のレーザー光が照射される側の一面から斜めに切り欠かれることにより形成されたものとして、該外向テーパ状接合面の一端を該一面に交差させる態様とすることが好ましい。

【0034】また、接合部における接合強度及び耐圧強度を向上させる上では、接合面積を増大させるとともに、機械的な結合を介して構造的に強固な接合部とすることが望ましい。かかる観点より、各前記テーパ状接合面に交差し互いに整合して当接し合う接合端面を各前記当接端面にそれぞれ設け、各該テーパ状接合同士及び各該接合端面同士をレーザー照射により溶着させて接合させる態様とすることが好ましい。このように接合面が2面以上あつても、透過性樹脂よりなる第1成形部材内でレーザー光が散乱しつつ減衰されることから、2面以上の接合面を略均等に溶着させることができる。また、同様の観点より、両前記当接端面のうちの一方には前記テーパ状接合面を外面に有する嵌合凸部を設けるとともに、両前記当接端面のうちの他方には前記テーパ状接合面を内面に有し該嵌合凸部と嵌合可能な嵌合凹部を設ける態様とすることが好ましい。各当接端面に、テーパ状接合面を有する嵌合凸部又は嵌合凹部を設けた場合は、各該テーパ状接合面に交差し互いに整合して当接し合う接合端面を嵌合凸部又は嵌合凹部とともにそれぞれ設けることがさらに好ましい。

【0035】ここで、上記したように第1及び第2成形部材の当接端面のうちの一方に上記嵌合凸部を設けるとともに、第1及び第2成形部材の当接端面のうちの他方に上記嵌合凹部を設ける場合は、透過性樹脂よりなる第1成形部材の当接端面に上記嵌合凸部を設けるとともに、非透過性樹脂よりなる第2成形部材の当接端面に上記嵌合凹部を設けることが好ましい。こうすることにより、レーザー光は非透過性樹脂からなる第2の成形部材においてその全てが吸収されることはなくて反射されることから、透過性樹脂内におけるレーザー光の散乱に加えて、第2成形部材側に設けられた上記嵌合凹部の内面におけるレーザー光の反射を利用することができ、したがってレーザー光を一方向のみから照射する場合であっても、嵌合凸部の外面及び嵌合凹部の内面同士を全面的に、かつ、略均等にレーザー溶着することが可能となる。これとは逆に、テーパ状接合面を外面に有する嵌合凸部を第2成形部材側に設け、テーパ状接合面を内面に有する嵌合凹部を第1成形部材側に設けてもよいが、かかる場合は、一方向のみからのレーザー光照射によっては、嵌合凸部の外面及び嵌合凹部の内面同士を全面的にレーザー溶着することが不可能となり、少なくとも2方向から、すなわち少なくとも2度にわたるレーザー光照射が必要となる。

【0036】さらに、本発明の樹脂成形品は、上記第1及び第2成形部材の他に第3成形部材が接合されたものであってもよい。この場合、第1成形部材及び第2成形部材のうちの一方の当接端部に第3成形部材の当接端部をレーザ溶着により接合させることができる。そして、第1成形部材及び第2成形部材のうちの一方の当接端部と第3成形部材の当接端部とは、互いに整合して当接し合う接合面をそれぞれ設けることができる。この際、一方向のみからのレーザ光照射により、第1成形部材及び第2成形部材の前記テーパ状接合同士が接合されるとともに、該第1成形部材及び該第2成形部材のうちの一方の接合面と該第3成形部材の接合面とが接合されるように、該一方向から照射されたレーザ光に対して該テーパ状接合面及び該接合面が所定範囲の照射角となるように設定されている態様とすることが好ましい。かかる態様により、一方向のみからレーザ光を照射することによって、第1成形部材と第2成形部材とをレーザ溶着すると同時に、両者のうちの一方と第3成形部材とレーザ溶着することが可能となる。

【0037】ここに、上記一方向のみからのレーザ光照射とは、レーザ光の照射途中で一の接合面に対する照射角を変更したり、又は複数の接合面のそれぞれに対して同一若しくは異なる照射角でレーザ光を照射したりすることなく、複数ある接合面のうちから任意に選ばれた一の接合面に対して一定の照射角で照射するある一方向からの一のレーザ光により複数の接合面を同時に照射することを意味する。

【0038】なお、第3成形部材の樹脂の種類としては、第1成形部材、第2成形部材及び第3成形部材間の接合構造に応じて、透過性樹脂又は非透過性樹脂のいずれかを採用することができる。また、第3成形部材の当接端部と該当接端部に整合して当接する第1成形部材又は第2成形部材の当接端部とに設けられた各接合面を、互いに整合して当接し合うテーパ状接合面とすることも可能である。

【0039】加えて、本発明の樹脂成形品は、第1成形部材及び第2成形部材のうちの一方に、前記テーパ状接合面から離隔してレーザ光の照射範囲から外れた位置にテーパ状又は凹曲面状の被押圧面を設け、第1成形部材及び第2成形部材のうちの他方に、前記テーパ状接合面から離隔してレーザ光の照射範囲から外れた位置に被掛合部を設けることが好ましい。この被押圧面及び被掛合部は、該被押圧面に整合する押圧面を有する押圧治具の該押圧面に該被押圧面が当接されるとともに、該被掛合部に掛合可能な掛合部を有する引張治具の該掛合部に該被掛合部が掛合されることにより、レーザ光の照射時に各上記テーパ状接合同士が互いに離間する方向に上記第1成形部材及び上記第2成形部材が反ることを規制するような態様とすることができる。

【0040】かかる態様の樹脂成形品を製造するに際し

ては、前記第1成形部材及び上記第2成形部材のうちの一方に設けられたテーパ状又は凹曲面状の被押圧面に押圧治具の押圧面を当接させるとともに、前記第1成形部材及び前記第2成形部材のうちの他方に設けられた被掛合部に引張治具の被掛合部を掛合させることにより、各前記テーパ状接合同士が互いに離間する方向に上記第1成形部材及び上記第2成形部材が反ることを規制しつつ、前記レーザ光の照射を行うことができる。レーザ溶着においては、接合同士に微小隙間が存在すると、非透過性樹脂の接合面における発熱が透過性樹脂の接合面へ伝達されにくくなり、接合強度の低下につながるが、かかる態様により、テーパ状接合同士に微小隙間が発生することを防止できるので、良好な接合強度を得ることが可能となる。また、上記押圧治具で被押圧面を積極的に押圧したり、上記引張治具で被掛合部を積極的に引っ張ったりすることにより、レーザ溶着時にテーパ状接合面に積極的な圧接力を付与すれば、接合強度のさらなる向上を図ることができる。

【0041】このような被押圧面及び被掛合部を設ける態様は、第1成形部材及び第2成形部材の各当接端部同士の接合により中空体を構成する樹脂成形品に適用することが特に望ましいものとなる。中空体の場合、中空体の内側から第1又は第2成形部材を押圧等することが困難であるため、テーパ状接合同士が互いに離間することを防止し難いからである。この点、被押圧面及び被掛合部を設ければ、中空体の外側からの操作により、成形部材の反り等を規制してテーパ状接合同士に微小隙間が発生することを確実に防止することができる。なお、中空体に適用する場合は、第1成形部材及び第2成形部材のうち、レーザ光の照射源とは反対側（中空体の内側）に向くテーパ状接合面を有する一方に上記被押圧面を設け、レーザ光の照射源側（中空体の外側）に向くテーパ状接合面を有する他方に上記被掛合部を設けることができる。

【0042】

【実施例】以下、本発明の具体的な実施例を図面に基いて説明する。

【0043】（実施例1）図1～図3に示す本実施例は、本発明の樹脂成形品を合成樹脂製のインタークマニホールドに適用したものであり、また請求項1、4、5又は6記載の樹脂成形品を具現化したものである。

【0044】図1はインタークマニホールドの平面図である。図2はインタークマニホールドの図1における2-2線で切断した切断端面を拡大して示している。

【0045】このインタークマニホールド10は、上下に2分割されていて、上側分割体である第1成形部材11と下側分割体である第2成形部材12とから構成された中空体である。第1成形部材11及び第2成形部材12は、互いに整合して当接し合うとともに嵌合し合う当接端部11b及び12bをそれぞれ有し、この当接端部

11b及び12b同士がレーザ溶着により一体的に接合されている。

【0046】第1成形部材11は、加熱源としてのレーザ光に対して透過性のある透過性樹脂よりなるもので、この透過性樹脂として、本実施例ではナイロン6に補強材であるガラスファイバーを30wt%添加してなる強化プラスチックを用いた。但し、ガラスファイバーを30wt%添加したことにより、ガラスファイバー非添加のナイロン6製のプラスチックに比較してレーザ光の透過率は30%低下している。なお、照射に使用するレーザ光はYAG-ネオジウムレーザ光（波長1060nm）である。

【0047】また、第2成形部材12は、加熱源としてのレーザ光に対して透過性のない非透過性樹脂よりなるもので、この非透過性樹脂として、本実施例ではナイロン6に補強材であるガラスファイバーを30wt%、補助剤（着色材）であるカーボンブラックを適宜量添加してなる強化プラスチックを用いた。

【0048】なお、第1成形部材11及び第2成形部材12は、いずれもナイロン6を母材樹脂とするもので、互いに相溶性のあるものである。

【0049】第1成形部材11においては、図1の2-2線で示す部位が図2で拡大して示されているように、断面形状が半円筒状を呈している。その半筒状本体11aの当接端部11bは、さらに拡大して図3に示されているように、中空体の内側（図3の右側）がテーパ状に切り欠かれた凸状とされ、中空体の内側に向く内向テーパ状接合面11b1を有している。

【0050】一方、第2成形部材12においては、2-2線で示す部位の断面形状が第1成形部材11の半筒状本体11aに対向する半円筒状を呈していて、その半筒状本体12aの当接端部12bは、図3にて拡大して示すように、中空体の外側（図3の左側）がテーパ状に切り欠かれた凸状とされている。そして、この当接端部12bは、外側に向き、上記内向テーパ状接合面11b1と互いに整合して当接し合う外向テーパ状接合面12b1を有している。すなわち、外向テーパ状接合面12b1は、第2成形部材12のレーザ光が照射される側（中空体の外側）の一表面Mから斜めに切り欠かれることにより形成されたものであり、この外向テーパ状接合面12b1の一端が該一表面Mに交差している。

【0051】そして、第1成形部材11の当接端部11bと第2成形部材12の当接端部12b同士が嵌合されるとともに、内向テーパ状接合面11b1及び外向テーパ状接合面12b1同士がレーザ溶着により一体的に接合されている。

【0052】上記構成を有する本実施例の樹脂成形品は、以下のようにして製造した。まず、所定の射出成型を用いて、第1成形部材11及び第2成形部材12を予め所定形状に射出成型した。そして、第1成形部材1

1の当接端部11bと第2成形部材12の当接端部12bとを嵌合し、内向テーパ状接合面11b1及び外向テーパ状接合面12b1同士を当接した。この状態で、図示しないレーザトーチを用い、第1成形部材11側から第2成形部材12の外向テーパ状接合面12b1に向けてレーザ光を照射することにより、内向テーパ状接合面11b1及び外向テーパ状接合面12b1同士を全面的に加熱溶融させて、レーザ溶着により両者を一体的に接合した。

【0053】このとき、内向テーパ状接合面11b1及び外向テーパ状接合面12b1に対するレーザ光の照射角 γ は好適には10～170度（照射角 γ が10度未満の照射は第1成形部材11の形状からレーザ光照射が困難となり、一方170度を超えるとレーザトーチから発射されたレーザ光のうち外向テーパ状接合面12b1に到達するレーザ光の割合が極端に低下する）とすることができるが、本実施例では60度とした。また、レーザ光の被照射位置（レーザ光のスポット中心Cが当たる位置。以下、同様）については、外向テーパ状接合面12b1において、その中心Oよりもレーザ光が照射される側と反対側の表面に近い部位、すなわち外向テーパ状接合面12b1に到達するレーザ光の透過距離がより長くなる部位にレーザ光のスポット中心Cが位置するように照射した。

【0054】こうして得られた接合部では、内向テーパ状接合面11b1及び外向テーパ状接合面12b1同士が全面的に溶融されて接合されており、該接合同士の間では両成形部材11及び12を構成する両樹脂が溶融して互いに入り込み絡まった状態が形成されているため、強固な接合状態を構成して高い接合強度及び耐圧強度を有している。特に、本実施例では、接合部がテーパ状とされて接合面積が増大しているため、より高い接合強度及び耐圧強度とすることができる。

【0055】また、本実施例では、レーザ光の照射角 γ を適切なものとしているため、レーザトーチから発射されたレーザ光を効率的にレーザ溶着に利用することができる、さらに、レーザ光の被照射位置についても、レーザ光のスポット中心Cを透過距離が長くなる側にずらして照射しているため、レーザ光自体のエネルギー分布と第1成形部材11内で透過中の減衰との調整により、外向テーパ状接合面12b1に到達するレーザ光のエネルギー分布をより均一なものとして、溶融度合の不均一さに起因する接合強度のバラツキを小さくすることができる。したがって、接合面全体を略均等の接合強度で接合することが可能となる。

【0056】また、本実施例では、両成形部材11及び12の両当接端部に設けられたテーパ状接合面11b1及び12b1同士がレーザ溶着されており、しかもレーザ光の照射源側に向く第2成形部材12の外向テーパ状接合面12b1の一端が、第2成形部材12のレーザ光

が照射される側の一表面Mに交差している。このため、レーザトーチから発射されたレーザ光が外向テーパ状接合面12b1に到達するまでに非透過性樹脂で遮断されることもなく、外向テーパ状接合面12b1に対して広範囲の照射角 γ で照射することができ、レーザ光の発射位置の自由度が増している。

【0057】なお、図4に示すように、第1成形部材11の当接端部11bは、中空体の内側がテーパ状に切り欠かれるとともにその先端部が切り落とされた凸状として、中空体の内側に向く内向テーパ状接合面11b1と、この内向テーパ状接合面11b1の先端と交差する先端面11b2とを有するものとしてもよい。同様に、第2成形部材12の当接端部12bは、中空体の外側がテーパ状に切り欠かれるとともにその先端部が切り落とされた凸状として、中空体の外側に向く外向テーパ状接合面12b1と、この外向テーパ状接合面12b1の先端と交差する先端面12b2とを有するものとしてもよい。

【0058】（実施例2）図5に示す本実施例は、請求項1、2又は5記載の樹脂成形品を具現化したものであり、上記実施例1のインタークマニホールドにおいて、第1及び第2成形部材11及び12の接合構造を変更したものである。

【0059】すなわち、第1成形部材11の半筒状本体11aの当接端部11cは、基端側（図5の上端側）に段部を残しつつ中空体の内側がテーパ状に切り欠かれるとともにその先端部が切り落とされた凸状とされている。すなわち、この当接端部11cは、中空体の内側に向く内向テーパ状接合面11c1と、この内向テーパ状接合面11c1の基端に交差する内側の段状接合端面11c2と、内向テーパ状接合面11c1の先端に交差する外側の先端接合端面11c3とを有している。

【0060】一方、第2成形部材12の半筒状本体12aの当接端部12cは、基端側（図5の下端側）に段部を残しつつ中空体の外側がテーパ状に切り欠かれるとともにその先端部が切り落とされた凸状とされている。すなわち、この当接端部12cは、中空体の外側に向き、上記内向テーパ状接合面11b1と互いに整合して当接し合う外向テーパ状接合面12c1と、この外向テーパ状接合面12c1の基端に交差し、上記先端接合端面11c3と互いに整合して当接し合う外側の段状接合端面12c2と、外向テーパ状接合面12c1の先端に交差し、上記段状接合端面11c2と互いに整合して当接し合う内側の先端接合端面12c3とを有している。

【0061】そして、第1成形部材11の当接端部11c及び第2成形部材12の当接端部12c同士が嵌合されるとともに、内向テーパ状接合面11c1及び外向テーパ状接合面12c1同士と、段状接合端面11c2及び先端接合端面12c3同士と、先端接合端面11c3及び段状接合端面12c2同士とが、それぞれレーザ溶

着により一体的に接合されている。

【0062】上記構成を有する本実施例の樹脂成形品を製造する際には、第1成形部材11の当接端部11cと第2成形部材12の当接端部12cとを嵌合して、内向テーパ状接合面11c1及び外向テーパ状接合面12c1同士と、段状接合端面11c2及び先端接合端面12c3同士と、先端接合端面11c3及び段状接合端面12c2同士とを当接させた状態で、第1成形部材11側から第2成形部材12の外向テーパ状接合面12c1、段状接合端面12c2及び先端接合端面12c3に向けてレーザ光を照射する。この際、外向テーパ状接合面12c1に対するレーザ光の照射角 γ は、好適には10度以上とし、かつ、100度以下（段状接合端面12c2又は先端接合端面12c3に対するレーザ光の照射角でいえば180度以下。この照射角が180度を超えると、レーザトーチから発射されたレーザ光が非透過性樹脂で遮られることになるため、外向テーパ状接合面12c1の一部、並びに先端接合端面12c2及び段状接合端面12c3にレーザ光が到達しなくなる）とすることができる。なお、本実施例では、外向テーパ状接合面12c1に対するレーザ光の照射角 γ を60度とした。また、レーザ光の被照射位置については、外向テーパ状接合面12c1において、その中心Oよりもレーザ光が照射される側と反対側の表面に近い部位、すなわち外向テーパ状接合面12c1に到達するレーザ光の透過距離がより長くなる部位にレーザ光のスポット中心Cが位置するように照射した。

【0063】なお、このように接合面が2面以上あっても、透過性樹脂よりなる第1成形部材内でレーザ光が散乱しつつ減衰されることから、2面以上の接合面を略均等に溶着させることができる。

【0064】こうして得られた接合部では、内向テーパ状接合面11c1及び外向テーパ状接合面12c1同士、段状接合端面11c2及び先端接合端面12c3同士、並びに先端接合端面11c3及び段状接合端面12c2同士のレーザ溶着による接合に加えて、第1成形部材11の段状接合端面11c2と第2成形部材の先端接合端面12c3との係合、及び第1成形部材の先端接合端面11c3と第2成形部材の段状接合端面12c2との係合により構造的にも強固な接合部となっているので、より高い接合強度及び耐圧強度を有している。

【0065】（実施例3）図6に示す本実施例は、請求項1、2、3又は5記載の樹脂成形品を具現化したものであり、上記実施例1のインタークマニホールドにおいて、第1及び第2成形部材11及び12の接合構造を変更したものである。

【0066】すなわち、第1成形部材11の半筒状本体11aの当接端部は、中空体の内側の基端側（図6の上端側）に段部を残しつつ内側及び外側がテーパ状に切り欠かれるとともにその先端部が切り落とされ、先端側へ

漸次縮小して突出する形状に形成された嵌合凸部 11 d とされている。この嵌合凸部 11 d は、先端接合端面 11 d1 と、外側及び内側の各テーパ状接合面 11 d2 及び 11 d3 と、内側のテーパ状接合面 11 d3 の基端に交差する内側の段状接合端面 11 d4 と、外側のテーパ状接合面 11 d2 の基端に交差する基端面 11 d5 とを有している。なお、外側の基端面 11 d5 は、第 1 成形部材 11 の外表面よりも外側に突出しており、この基端面 11 d5 からレーザー光の入射が可能とされている。

【0067】一方、第 2 成形部材 12 の半筒状本体 12 a の当接端部は、先端側（図 6 の上端側）へ漸次拡開して突出する形状に形成され、上記嵌合凸部 11 d と嵌合可能な嵌合凹部 12 d とされている。この嵌合凹部 12 d は、上記先端接合端面 11 d1 と互いに整合して当接し合う底接合端面 12 d1 と、各上記テーパ状接合面 11 d2 及び 11 d3 とそれぞれ互いに整合して当接し合う外側及び内側の各テーパ状接合面 12 d2 及び 12 d3 と、内側のテーパ状接合面 12 d3 の先端に交差し、上記段状接合端面 11 d4 と互いに整合して当接し合う先端接合端面 12 d4 と、外側のテーパ状接合面 12 d2 の先端と交差する先端面 12 d5 とを有している。なお、外側の先端面 12 d5 は、上記基端面 11 d5 と面一状とされている。

【0068】なお、上記第 1 成形部材 11 の内側のテーパ状接合面 11 d3 が、中空体の内側に向く内向テーパ状接合面を構成する。また、上記第 2 成形部材 12 の内側のテーパ状接合面 12 d3 が、中空体の外側を向き、該内向テーパ状接合面と接合される外向テーパ状接合面を構成する。

【0069】そして、第 1 成形部材 11 の嵌合凸部 11 d 及び第 2 成形部材 12 の嵌合凹部 12 d 同士が嵌合されるとともに、先端接合端面 11 d1 及び底接合端面 12 d1 同士と、外側のテーパ状接合面 11 d2 及び 12 d2 同士と、内側のテーパ状接合面 11 d3 及び 12 d3 同士と、段状接合端面 11 d4 及び先端接合端面 12 d4 同士とが、それぞれレーザー溶着により一体的に接合されている。

【0070】上記構成を有する本実施例の樹脂成形品を製造する際には、第 1 成形部材 11 の嵌合凸部 11 d と第 2 成形部材 12 の嵌合凹部 12 d とを嵌合して、先端接合端面 11 d1 及び底接合端面 12 d1 同士と、外側のテーパ状接合面 11 d2 及び 12 d2 同士と、内側のテーパ状接合面 11 d3 及び 12 d3 同士と、段状接合端面 11 d4 及び先端接合端面 12 d4 同士とを当接させた状態で、第 1 成形部材 11 側から第 2 成形部材 12 の底接合端面 12 d1 、両テーパ状接合面 11 d2 、12 d2 、12 d3 及び先端接合端面 12 d4 に向けてレーザー光を照射する。この際、内側のテーパ状接合面 12 d3 に対する照射角 γ が好適には 10 度以上（照射角 γ が 10 度未満の照射は第 1 成形部材 11 の形状からレーザー光

の照射が困難）となり、かつ、先端接合端面 12 d4 に対する照射角が 180 度（好適には 170 度）以下となる範囲内からレーザー光を照射することができる。このとき、外側のテーパ状接合面 12 d2 に対する照射角が 180 度を超える場合であっても、内側のテーパ状接合面 12 d3 や底接合端面 12 d1 における反射を介して、外側のテーパ状接合面 12 d2 にもレーザー光が到達する。なお、本実施例では、内側のテーパ状接合面 12 d3 に対する照射角 γ が 60 度となる位置から照射した。

【0071】こうして得られた接合部では、先端接合端面 11 d1 及び底接合端面 12 d1 同士、外側のテーパ状接合面 11 d2 及び 12 d2 同士、内側のテーパ状接合面 11 d3 及び 12 d3 同士、並びに段状接合端面 11 d4 及び先端接合端面 12 d4 同士のレーザー溶着による接合に加えて、第 1 成形部材 11 の嵌合凸部 11 d と第 2 成形部材の嵌合凹部 12 d との嵌合、及び第 1 成形部材の段状接合端面 11 d4 と第 2 成形部材の先端接合端面 12 d4 との係合により構造的にも強固な接合部となっているので、より高い接合強度及び耐圧強度を有している。

【0072】また、本実施例の樹脂成形品では、透過性樹脂よりなる第 1 成形部材 11 の当接端部に嵌合凸部 11 d を設けるとともに、非透過性樹脂よりなる第 2 成形部材 12 の当接端部に嵌合凹部 12 d を設けている。このため、第 1 成形部材 11 の透過性樹脂内におけるレーザー光の散乱に加えて、第 2 成形部材 12 の嵌合凹部 12 d の内面（底接合端面 12 d1 及び各テーパ状接合面 12 d2 、12 d3 ）におけるレーザー光の反射を利用することができるので、レーザー光を一方向のみから照射する場合であっても、嵌合凸部 11 d の外面及び嵌合凹部 12 d の内面同士を全面的に、かつ、略均等にレーザー溶着することが可能となる。

【0073】さらに、本実施例の樹脂成形品では、第 1 成形部材 11 の外側のテーパ状接合面 11 d2 の基端に交差する基端面 11 d5 が、第 1 成形部材 11 の外表面よりも外側に突出して露出した端面とされていることから、この基端面 11 d5 はレーザー光の入射を可能とする入射端面として機能しうる。このため、この基端面 11 d5 から入射したレーザー光は、該基端面 11 d5 の直ぐ近くに存在する第 2 成形部材 12 の外側のテーパ状接合面 12 d2 で反射し、底接合端面 12 d1 や内側のテーパ状接合面 12 d3 に到達する。このような入射端面や反射を利用すれば、基端面 11 d5 以外の部位から入射するとともに外側のテーパ状接合面 12 d2 で反射することなく直接底接合端面 12 d1 や内側のテーパ状接合面 12 d3 に到達するレーザー光と比べて、透過性樹脂内の透過距離が短くなって、透過性樹脂内を透過する過程で減衰するエネルギー量が少なくなる場合があるため、透過距離が長くなりすぎてレーザー溶着が不可能な部位をレーザー溶着することが可能になるとともに、レーザー光の

エネルギーをより効率的にレーザ溶着に利用することが可能となる。

【0074】（実施例4）図7及び図8に示す本実施例は、本発明の樹脂成形品を合成樹脂製の吸気サージタンクに適用したものであり、また請求項1、2、5又は7記載の樹脂成形品を具現化したものである。

【0075】図7はインテークマニホールド、サージタンク及びレゾネータを示す断面図である。図8はサージタンクを構成する上下分割体及びレゾネータ形成板の接合構造を示す部分拡大断面図である。

【0076】サージタンク20は、上下に2分割された上下分割体の一体的な接合により構成された中空体であり、この接合部に中空体内に配設されたレゾネータ形成板の当接端部が接合されている。すなわち、このサージタンク20は、上分割体を構成する第1成形部材21と、下分割体を構成する第2成形部材22と、レゾネータ形成板を構成する第3成形部材23とからなる。なお、第1成形部材21はインテークマニホールド24と一体に形成されている。また、レゾネータ形成板は、サージタンク20内の上側の領域にトルクアップ用のレゾ

ネータ25を形成するためのものである。

【0077】ここに、第1成形部材21及び第2成形部材22は、互いに整合して当接し合うとともに嵌合し合う当接端部21a及び22aをそれぞれ有し、この当接端部21a及び22a同士、並びに第1成形部材21の当接端部21a及び第3成形部材23の当接端部23a同士がレーザ溶着により一体的に接合されている。また、第3成形部材23の当接端部23aは、第1成形部材21の当接端部21aと第2成形部材22の当接端部22aとの間に介在して、両者間で挟持されている。

【0078】第1成形部材21は、加熱源としてのレーザ光に対して透過性のある透過性樹脂よりなるもので、透過性樹脂としては、前記実施例1と同様、ナイロン6に補強材であるガラスファイバーを30wt%添加してなる強化プラスチックを用いた。一方、第2成形部材22及び第3成形部材23は、加熱源としてのレーザ光に対して透過性のない非透過性樹脂よりなるもので、非透過性樹脂としては、前記実施例1と同様、ナイロン6に補強材であるガラスファイバーを30wt%、補助剤（着色材）であるカーボンブラックを適宜量添加してなる強化プラスチックを用いた。

【0079】第1成形部材21の当接端部21aは、図8に示すように、基端側（図8の上端側）に段部を残しつつ中空体の内側（図8の右側）がテーパ状に切り欠かれるとともにその先端部が切り落とされた凸状とされている。すなわち、この当接端部21aは、中空体の内側に向く内向テーパ状接合面21a1と、この内向テーパ状接合面21a1の基端に交差する内側の段状接合端面21a2と、内向テーパ状接合面21a1の先端に交差する外側の先端接合端面21a3とを有している。

【0080】一方、第2成形部材22の当接端部22aは、基端側（図8の下端側）に段部を残しつつ中空体の外側（図8の左側）がテーパ状に切り欠かれるとともにその先端部が切り落とされた凸状とされている。すなわち、この当接端部22aは、中空体の外側に向き、上記内向テーパ状接合面21a1と互いに整合して当接し合う外向テーパ状接合面22a1と、この外向テーパ状接合面22a1の基端に交差し、上記先端接合端面21a3と互いに整合して当接し合う外側の段状接合端面22a2と、外向テーパ状接合面22a1の先端に交差する内側の先端面22a3とを有している。

【0081】また、第3成形部材23の当接端部23aは、その先端が斜めに切り欠かれたテーパ状接合面23a1と、このテーパ状接合面23a1の一端（図8の上端）に交差し、上記第1成形部材21の段状接合端面21a2と互いに整合して当接し合う接合面23a2と、テーパ状接合面23a1の他端（図8の下端）に交差し、上記第2成形部材22の先端面22a3と互いに整合して当接し合う当接面23a3とを有している。

【0082】そして、第1成形部材21の当接端部21a及び第2成形部材22の当接端部22a間に第3成形部材23の当接端部23aを挟持しつつ両当接端部21a及び22a同士が嵌合されるとともに、第1成形部材21の内向テーパ状接合面21a1と第2成形部材22の外向テーパ状接合面22a1及び第3成形部材23のテーパ状接合面23a1との界面、第1成形部材21の先端接合端面21a3と第2成形部材22の段状接合端面22a2との界面、並びに第1成形部材21の段状接合端面21a2と第3成形部材23の接合面23a2との界面が、それぞれレーザ溶着により一体的に接合されている。

【0083】なお、第1成形部材21の内向テーパ状接合面21a1の基端側の一部と第3成形部材23のテーパ状接合面23a1とが互いに整合して当接し合うとともに接合された接合面を構成し、また第1成形部材21の段状接合端面21a2と第3成形部材23の接合面23a2とが互いに整合して当接し合うとともに接合された接合面を構成する。

【0084】また、第2成形部材22の上記段状接合端面22a2及び上記外向テーパ状接合面22a1、並びに第3成形部材23の上記テーパ状接合面23a1及び上記接合面23a2は、いずれもある一方向から照射されたレーザ光に対して所定範囲（0～180度、好ましくは10～170度）の照射角となるように設定されている。

【0085】上記構成を有する本実施例の樹脂成形品を製造する際には、第1成形部材21の当接端部21a及び第2成形部材22の当接端部22a間に第3成形部材23の当接端部23aを挟持しつつ両当接端部21a及び22a同士を嵌合して、内向テーパ状接合面21a1

と外向テーパ状接合面 2 2 a 1 及びテーパ状接合面 2 3 a 1 との間、先端接合端面 2 1 a 3 と段状接合端面 2 2 a 2 との間、並びに段状接合端面 2 1 a 2 と接合面 2 3 a 2 との間を当接させた状態で、第 1 成形部材 2 1 側から外向テーパ状接合面 2 2 a 1、テーパ状接合面 2 3 a 1、段状接合端面 2 2 a 2 及び接合面 2 3 a 2 に向けてレーザ光を照射する。この際、前記実施例 2 と同様、外向テーパ状接合面 2 2 a 1 に対するレーザ光の照射角 γ は、好適には 10 度以上とし、かつ、100 度以下（段状接合端面 2 2 a 2 又は接合面 2 3 a 2 に対するレーザ光の照射角でいえば 180 度以下。この照射角が 180 度を超えると、レーザトーチから発射されたレーザ光が非透過性樹脂で遮られることになるため、外向テーパ状接合面 2 2 a 1 の一部、並びに段状接合端面 2 2 a 2 及び接合面 2 3 a 2 にレーザ光が到達しなくなる）とすることができる。なお、本実施例では、外向テーパ状接合面 2 2 a 1 に対するレーザ光の照射角 γ が 60 度となる位置から照射した。また、レーザ光の被照射位置については、外向テーパ状接合面 2 2 a 1 及びテーパ状接合面 2 3 a 1 において、その中心 O よりもレーザ光が照射される側と反対側の表面に近い部位、すなわち外向テーパ状接合面 2 2 a 1 又はテーパ状接合面 2 3 a 2 に到達するレーザ光の透過距離がより長くなる部位にレーザ光のスポット中心 C が位置するように照射した。

【0086】こうして、所定の照射角 γ によるレーザ光照射により、全ての接合面を照射してレーザ溶着し、第 1 成形部材 2 1 の当接端部 2 1 a と、第 2 成形部材 2 2 の当接端部 2 2 a 及び第 3 成形部材 2 3 の当接端部 2 3 a とを同時に接合した。

【0087】こうして得られた接合部では、内向テーパ状接合面 2 1 a 1 と外向テーパ状接合面 2 2 a 1 及びテーパ状接合面 2 3 a 1 との間の界面、先端接合端面 2 1 a 3 と段状接合端面 2 2 a 2 との間の界面、並びに段状接合端面 2 1 a 2 と接合面 2 3 a 2 との間の界面におけるレーザ溶着による接合に加えて、第 1 成形部材 2 1 の先端接合端面 2 1 a 3 と第 2 成形部材 2 2 の段状接合端面 2 2 a 2 との係合、及び第 1 成形部材 2 1 の段状接合端面 2 1 a 2 と第 3 成形部材 2 3 の接合面 2 3 a 2 との係合により構造的にも強固な接合部となっているので、より高い接合強度及び耐圧強度を有している。また、第 3 成形部材 2 3 の当接端部 2 3 a は、第 1 成形部材 2 1 の当接端部 2 1 a と第 2 成形部材 2 2 の当接端部 2 2 a との間で挟持されつつレーザ溶着されているため、第 1 成形部材 2 1 及び第 2 成形部材 2 2 に対する結合が強固なものとされている。

【0088】（実施例 5）図 9 に示す本実施例は、請求項 1、2、5 又は 7 記載の樹脂成形品を具現化したものであり、上記実施例 4 と同様、本発明の樹脂成形品を合成樹脂製の吸気サージタンクに適用したものである。但し、本実施例では、第 1～第 3 成形部材を適用する部品

を上記実施例 4 とは異ならせた。

【0089】すなわち、このサージタンク 30 は、下分割体を構成する第 1 成形部材 3 1 と、レゾネータ形成板を構成する第 2 成形部材 3 2 と、上分割体を構成する第 3 成形部材 3 3 とからなる。

【0090】ここに、下分割体たる第 1 成形部材 3 1 及びレゾネータ形成板たる第 2 成形部材 3 2 は、互いに整合して当接し合うとともに嵌合し合う当接端部 3 1 a 及び 3 2 a をそれぞれ有し、この当接端部 3 1 a 及び 3 2 a 同士、並びに第 2 成形部材 3 2 の当接端部 3 2 a 及び上分割体たる第 3 成形部材 3 3 の当接端部 3 3 a 同士がレーザ溶着により一体的に接合されている。また、第 2 成形部材 3 2 の当接端部 3 2 a は、第 1 成形部材 3 1 の当接端部 3 1 a と第 3 成形部材 3 3 の当接端部 3 3 a との間に介在して、両者間で挟持されている。

【0091】第 1 成形部材 3 1 の当接端部 3 1 a は、図 9 に示すように、基端側（図 9 の下端側）に段部を残しつつ中空体の外側がテーパ状に切り欠かれるとともにその先端部が切り落とされた凸状とされている。すなわち、この当接端部 3 1 a は、中空体の外側に向くテーパ状接合面 3 1 a 1 と、このテーパ状接合面 3 1 a 1 の基端に交差する外側の段状接合端面 3 1 a 2 と、テーパ状接合面 3 1 a 1 の先端に交差する内側の先端接合端面 3 1 a 3 とを有している。

【0092】一方、第 2 成形部材 3 2 の当接端部 3 2 a は、下方に屈曲して突出した突部を有し、この突部は、中空体の内側がテーパ状に切り欠かれるとともにその先端が切り落とされている。すなわち、この当接端部 3 2 a は、中空体の内側に向き、上記テーパ状接合面 3 1 a 1 と互いに整合して当接し合うテーパ状接合面 3 2 a 1 と、このテーパ状接合面 3 2 a 1 の基端（図 9 の上端）に交差し、上記先端接合端面 3 1 a 3 と互いに整合して当接し合う内側の接合端面 3 2 a 2 と、テーパ状接合面 3 2 a 1 の先端に自己の内端が交差する外側の先端接合端面 3 2 a 3 と、この先端接合端面 3 2 a 3 の外端と交差する接合面 3 2 a 4 とを有している。

【0093】また、第 3 成形部材 3 3 の当接端部 3 3 a は、中空体の内側が段状に切り欠かれた凹段部を備え、この凹段部に、上記接合面 3 2 a 4 と互いに整合して当接し合う接合面 3 3 a 1 と、この接合面 3 3 a 1 の基端（図 9 の上端）に交差する当接面 3 3 a 2 とを有している。なお、この当接面 3 3 a 2 は、第 2 成形部材 3 2 の当接端部 3 2 a の上面に当接している。

【0094】そして、第 1 成形部材 3 1 の当接端部 3 1 a に第 2 成形部材 3 2 の当接端部 3 2 a が嵌合され、さらにこの第 2 成形部材 3 2 の当接端部 3 2 a に第 3 成形部材の当接端部 3 3 a が嵌合されるとともに、第 1 成形部材 3 1 と第 2 成形部材 3 2 との界面では、テーパ状接合面 3 1 a 1 及びテーパ状接合面 3 2 a 1 同士、段状接合端面 3 1 a 2 及び先端接合端面 3 2 a 3 同士、並びに

先端接合端面 3 1 a 3 及び接合端面 3 2 a 2 同士が、第 2 成形部材と第 3 成形部材との界面では、接合面 3 2 a 4 及び接合面 3 3 a 1 同士が、それぞれレーザ溶着により一体的に接合されている。

【0095】また、第 2 成形部材 3 2 の上記テーパ状接合面 3 2 a 1、上記接合端面 3 2 a 2、上記先端接合端面 3 2 a 3 及び上記接合面 3 2 a 4 は、いずれもある一方向から照射されたレーザ光に対して所定範囲（0～180 度、好ましくは 10～170 度）の照射角となるように設定されている。なお、本実施例では、内向テーパ状接合面 3 2 a 1 の延長線と、接合面 3 2 a 4 の延長線とがなす角度（ ϕ ）の範囲（図 9 で矢印 Q で示す範囲）内にレーザ光の照射源を配置すれば、上記内向テーパ状接合面 3 2 a 1、上記接合端面 3 2 a 2、上記先端接合端面 3 2 a 3 及び上記接合面 3 2 a 4 は、いずれも該照射源から照射されたレーザ光に対して所定範囲（0～30 度程度）の照射角となる。

【0096】こうして、所定の照射角によるレーザ光照射により、テーパ状接合面 3 2 a 1、接合端面 3 2 a 2、先端接合端面 3 2 a 3 及び接合面 3 2 a 4 の全ての接合面を照射してレーザ溶着し、第 1 成形部材 2 1 の当接端部 2 1 a と、第 2 成形部材 2 2 の当接端部 2 2 a 及び第 3 成形部材 2 3 の当接端部 2 3 a とを同時に接合した。

【0097】こうして得られた接合部では、テーパ状接合面 3 2 a 1 とテーパ状接合面 3 1 a 1 との間の界面、接合端面 3 2 a 2 と先端接合端面 3 1 a 3 との間の界面、先端接合端面 3 2 a 3 と段状接合端面 3 1 a 2 との間の界面、及び接合面 3 2 a 4 と接合面 3 2 a 1 との界面におけるレーザ溶着による接合に加えて、先端接合端面 3 1 a 3 と接合端面 3 2 a 2 との係合、段状接合端面 3 1 a 2 と先端接合端面 3 2 a との係合、及び当接面 3 3 a 2 と第 2 成形部材 3 2 の上面との係合により構造的にも強固な接合部となっているので、より高い接合強度及び耐圧強度を有している。また、第 2 成形部材 3 2 の当接端部 3 2 a は、第 1 成形部材 3 1 の当接端部 3 1 a と第 3 成形部材 3 3 の当接端部 3 3 a との間で挟持されつつレーザ溶着されているため、第 1 成形部材 3 1、第 2 成形部材 3 2 及び第 3 成形部材 3 3 間の結合が強固なものとされている。

【0098】（実施例 6）図 10 に示す実施例は、請求項 1、2、5 又は 7 記載の樹脂成形品を具現化したものであり、上記実施例 5 のサージタンク 30 において、第 1～第 3 成形部材 3 1～3 3 の接合構造を変更したものである。

【0099】すなわち、この第 1 成形部材 3 1 の当接端部 3 1 b は、図 10 に示すように、基端側（図 10 の下端側）に嵌合溝及び段部を残しつつ中空体の内側がテーパ状に切り欠かれた凸状とされている。すなわち、この当接端部 3 1 b は、中空体の内側に向く内向テーパ状接

合面 3 1 b 1 と、この内向テーパ状接合面 3 1 b 1 の基端に設けられた嵌合溝 3 1 b 2 とを有している。

【0100】同様に、第 3 成形部材の当接端部 3 3 b は、基端側（図 10 の上端側）に嵌合溝及び段部を残しつつ中空体の内側がテーパ状に切り欠かれた凸状とされている。すなわち、この当接端部 3 3 b は、中空体の内側に向く内向テーパ状接合面 3 3 b 1 と、この内向テーパ状接合面 3 3 b 1 の基端に設けられた嵌合溝 3 3 b 2 とを有している。

【0101】一方、第 2 成形部材 3 2 の当接端部 3 2 b は、基端側（図 10 の右側）の上下両面に突起部を設けつつ、第 1 成形部材 3 1 側（図 10 の下側）及び第 3 成形部材 3 3 側（図 10 の上側）がテーパ状に切り欠かれるとともにその先端部が切り落とされ、先端側（図 10 の左側）へ漸次縮小して突出する凸状とされている。すなわち、この当接端部 3 2 b は、中空体の外側を向き、第 1 成形部材 3 1 の内向テーパ状接合面 3 1 b と互いに整合して当接し合う外向テーパ状接合面 3 2 b 1 と、中空体の外側を向き、第 2 成形部材 3 2 の内向テーパ状接合面 3 2 b と互いに整合して当接し合う外向テーパ状接合面 3 2 b 2 と、外向テーパ状接合面 3 2 b 1 の基端に設けられ、第 1 成形部材 3 1 の嵌合溝 3 1 b 2 と嵌合可能な嵌合突起部 3 2 b 3 と、外向テーパ状接合面 3 2 b 2 の基端に設けられ、第 3 成形部材 3 3 の嵌合溝 3 3 b 2 と嵌合可能な嵌合突起部 3 2 b 4 とを有している。

【0102】そして、第 2 成形部材 3 2 の各嵌合突起部 3 2 b 3、3 2 b 4 と、第 1 成形部材 3 1 の嵌合溝 3 1 b 2、第 3 成形部材 3 3 の嵌合溝 3 3 b 2 とがそれぞれ嵌合されるとともに、第 2 成形部材 3 2 の各外向テーパ状接合面 3 2 b 1、3 2 b 2 と、第 1 成形部材 3 1 の内向テーパ状接合面 3 1 b 1、第 3 成形部材 3 3 の内向テーパ状接合面 3 3 b 1 とがそれぞれレーザ溶着により一体的に接合されている。

【0103】また、第 2 成形部材 3 2 の各上記外向テーパ状接合面 3 2 b 1、3 2 b 2 は、いずれもある一方向から照射されたレーザ光に対して所定範囲（0～90 度程度、好ましくは 10～45 度程度）の照射角となるように設定されている。なお、本実施例では、一方の外向テーパ状接合面 3 2 b 1 の延長線と、他方の外向テーパ状接合面 3 2 b 2 の延長線とがなす角度（ ϕ ）の範囲（図 10 で矢印 Q で示す範囲）内にレーザ光の照射源を配置すれば、各上記外向テーパ状接合面 3 2 b 1、3 2 b 2 は、いずれも該照射源から照射されたレーザ光に対して所定範囲（0～50 度程度（ほぼ上記 ϕ に相当する角度））の照射角となる。

【0104】こうして、所定の照射角によるレーザ光照射により、両外向テーパ状接合面 3 2 b 1 及び 3 2 b 2 の全ての接合面を照射してレーザ溶着し、第 2 成形部材 3 2 の当接端部 3 2 b と、第 1 成形部材 3 1 の当接端部 3 1 b 及び第 3 成形部材 3 3 の当接端部 3 3 b とを同時

に接合した。

【0105】こうして得られた接合部では、各外向テーパー状接合面32b1、32b2と各内向テーパー状接合面31b1、33b1との間の界面におけるレーザ溶着による接合に加えて、各嵌合突起部32b3、32b4と各嵌合溝31b2、33b2との嵌合により構造的にも強固な接合部となっているので、より高い接合強度及び耐圧強度を有している。また、第2成形部材32の当接端部32bは、第1成形部材31の当接端部31bと第3成形部材33の当接端部33bとの間で挟持されつつレーザ溶着されているため、第1成形部材31、第2成形部材32及び第3成形部材33間の結合が強固なものとされている。

【0106】（実施例7）図11及び図12に示す本実施例は、本発明の樹脂成形品を合成樹脂製のインテークマニホールド、インナーファンネル及びサージタンクに適用したものであり、また請求項1、5又は7記載の樹脂成形品を具現化したものである。

【0107】図11において、第1成形部材41は透過性樹脂よりなるインテークマニホールドであり、第2成形部材42は非透過性樹脂よりなるインナーファンネルであり、第3成形部材43は透過性樹脂よりなるサージタンクの上分割体であり、第4成形部材44は非透過性樹脂よりなるサージタンクの下分割体である。なお、透過性樹脂及び非透過性樹脂としては、前記実施例1と同様のものを用いた。

【0108】インテークマニホールドとしての第1成形部材41は、複数の吸気通路の開口端部として、複数の当接端部41aを有し、各当接端部41aに、インナーファンネルとしての第2成形部材42の当接端部42a及びサージタンクの上分割体としての第3成形部材43の第1当接端部（上端側）43aがレーザ溶着により一体的に接合されている。

【0109】なお、インナーファンネルとしての第2成形部材42は、インテークマニホールドの各吸気通路間における吸気干渉を効果的に防止しうるように所定形状に予め成形された湾曲管部材である。そして、第1成形部材41の当接端部41aと第2成形部材42の当接端部42aとの接合により、中空体が構成されて、インナーファンネルからインテークマニホールドへと通じる通路が形成される。

【0110】第1成形部材41の当接端部41aは、図12に示すように、基端側（図12の上端側）に段部を残しつつ中空体の外側（図12の左側）がテーパー状に切り欠かれた凸状とされており、中空体の外側に向くテーパー状接合面41a1と、このテーパー状接合面41a1の基端に交差する外側の段状端面41a2とを有している。一方、第2成形部材42の当接端部42aは、中空体の内側（図12の右側）がテーパー状に切り欠かれた凸状とされており、中空体の内側に向くテーパー状接合面4

2a1と、中空体の外側に向く接合面42a2とを有している。また、第3成形部材43の第1当接端部43aは、第2成形部材42の接合面42a2と互いに整合して当接し合う接合面43a1と、第1成形部材41の段状端面41a2と互いに整合して当接し合う当接面43a2とを有している。

【0111】そして、第1成形部材41のテーパー状接合面41a1と第2成形部材42のテーパー状接合面42a1との界面、及び第2成形部材42の接合面42a2と第3成形部材43の接合面43a1との界面が、それぞれレーザ溶着により一体的に接合されるとともに、第1成形部材41の段状端面41a2と第3成形部材43の当接面43a2とが互いに当接して係合されている。

【0112】また、第2成形部材42のテーパー状接合面42a1及び接合面42a2は、いずれもある一方向から照射されたレーザ光に対して所定範囲（0～80度程度、好ましくは10～45度程度）の照射角となるように設定されている。なお、本実施例では、テーパー状接合面42a1の延長線と、レーザ光の照射源側（中空体の外側）の第1成形部材41の一面Mとがなす角度（ ϕ ）の範囲（図12で矢印Qで示す範囲）内にレーザ光の照射源を配置すれば、上記内向テーパー状接合面42a1及び接合面42a2は、いずれも該照射源から照射されたレーザ光に対して所定範囲（0～45度程度（ほぼ上記 ϕ に相当する角度））の照射角となる。

【0113】こうして、所定の照射角によるレーザ光照射により、テーパー状接合面42a1及び接合面42a2の全ての接合面を照射してレーザ溶着し、第2成形部材42の当接端部42aと、第1成形部材41の当接端部41a及び第3成形部材43の第1当接端部43aとを同時に接合した。

【0114】こうして得られた接合部では、テーパー状接合面41a1とテーパー状接合面42a1との間、及び接合面42a2と接合面43a1の界面におけるレーザ溶着による接合に加えて、段状端面41a2と当接面43a2との係合により構造的にも強固な接合部となっているので、より高い接合強度及び耐圧強度を有している。また、第2成形部材42の当接端部42aは、第1成形部材41の当接端部41aと第3成形部材43の第1当接端部43aとの間で挟持されつつレーザ溶着されているため、第1成形部材41、第2成形部材42及び第3成形部材43間の結合が強固なものとされている。

【0115】一方、サージタンクの上分割体としての第3成形部材43の第2当接端部（下端側）43bと、サージタンクの下分割体としての第4成形部材44の当接端部と44aとがレーザ溶着により一体的に接合されることにより、中空体としてのサージタンクを構成している。なお、この部位のレーザ溶着は、第1成形部材41の当接端部41a、第2成形部材42の当接端部42a及び第3成形部材43の第1当接端部43aをレーザ溶

着により接合した後に行うことができる。

【0116】第3成形部材43の第2当接端部43bと第4成形部材44の当接端部44aとの接合は、図5に示す前記実施例2の接合構造と基本的には同様である。すなわち、第3成形部材43の第2当接端部43bは、内向テーパー状接合面43b1と、段状接合端面43b2と、先端接合端面43b3とを有している。一方、第4成形部材44の当接端部44aは、外向テーパー状接合面44a1と、段状接合端面44a2と、先端接合端面44a3とを有している。

【0117】本実施例では、インテークマニホールドとしての第1成形部材41と、サージタンクの上分割体としての第2成形部材42との溶着時に、インナーファンネルとしての第3成形部材43を同時に溶着することができるので、工程の簡素化を図ることができる。また、インナーファンネルとしての第3成形部材43を別部品としているため、第3成形部材を理想的なファンネル形状に予め成形することができる。

【0118】（実施例8）図13に示す本実施例は、請求項1、5若しくは8記載の樹脂成形品又は請求項9記載の樹脂成形品の製造方法を具現化したものであり、上記実施例2のインテークマニホールドにおいて、レーザ溶着による接合部における接合強度をさらに向上させるべく改良を加えたものである。

【0119】すなわち、上記実施例2と同様、第1成形部材11の当接端部11eは、中空体の内側（図13の内側で、レーザ光の照射源とは反対側）に向く内向テーパー状接合面11e1と、段状接合端面11e2と、先端接合端面11e3とを有し、第2成形部材12の当接端部12eは、中空体の外側（図13の外側で、レーザ光の照射源側）に向く外向テーパー状接合面12e1と、段状接合端面12e2と、先端接合端面12e3とを有している。

【0120】そして、本実施例では、第1成形部材11には、内向テーパー状接合面11e1から離れる方向（図13の上方）に離隔してレーザ光の照射範囲から外れた位置にテーパー状被押圧面11e4が設けられている。このテーパー状被押圧面11e4は、第1成形部材11のレーザ光の照射源側の一表面に設けられ、中空体の外側（レーザ光の照射源側）を向き、内向テーパー状接合面11e1と略平行に延設されている。なお、このテーパー状被押圧面11e4は、後述する押圧治具51のテーパー状押圧面51aと当接して両者間で相対的に押圧し合う力が作用することにより、該テーパー状被押圧面11e4よりも先端側の第1成形部材11が中空体の外側に反ることを規制して矯正することができるように、所定角度のテーパー状とされている。

【0121】一方、第2成形部材12には、テーパー状接合面12e1から離れる方向（図13の下方）に離隔してレーザ光の照射範囲から外れた位置に被掛合部12e

4が設けられている。この被掛合部12e4は、第2成形部材12のレーザ光の照射源側の一表面に設けられ、該一表面から中空体の外側（レーザ光の照射源側）に断面形状が略L字状となるように突出したフック形状をなしている。

【0122】本実施例の樹脂成形品は、上記テーパー状被押圧面11e4と整合するテーパー状押圧面51aを一端に有する押圧治具51と、上記被掛合部12e4と整合して掛合可能なフック形状の掛合部52aを有する引張治具52とを準備して、以下のように製造した。

【0123】すなわち、第1成形部材11に設けられたテーパー状被押圧面11e4に押圧治具51のテーパー状押圧面51aを当接させるとともに、第2成形部材12に設けられた被掛合部12e4に引張治具52の掛合部52aを掛合させることにより、各テーパー状接合面11e1及び12e1同士が互いに離間する方向に第1成形部材1及び第2成形部材2が反ることを規制しつつ、レーザ光照射を行った。これにより、内向テーパー状接合面11e1及び外向テーパー状接合面12e1の界面、段状接合端面11e2及び先端接合端面12e3の界面、並びに先端接合端面11e3及び段状接合端面12e3の界面をそれぞれレーザ溶着により一体的に接合した。なお、レーザ光照射は、押圧治具51及び引張治具52で覆われていない第1成形部材11の外側から、第2成形部材12の外向テーパー状接合面12e1、段状接合端面12e2及び先端接合端面12e3に向けて行った。なお、このとき押圧治具51でテーパー状被押圧面11e4を積極的に押圧したり、引張治具52で被掛合部12e4を積極的に引っ張ったりしてもよい。

【0124】こうしてレーザ溶着することにより、中空体の外側からレーザ照射する場合であっても、中空体の外側からのみの操作により成形部材の反り等を規制できるので、各テーパー状接合面11e1及び12e1同士等の間に微小隙間が発生することを確実に防止でき、良好な接合強度を得ることが可能となる。

【0125】（実施例9）図14に示す本実施例は、請求項1、5若しくは8記載の樹脂成形品又は請求項9記載の樹脂成形品の製造方法を具現化したものであり、上記実施例8と同様、上記実施例2のインテークマニホールドにおいて、レーザ溶着による接合部における接合強度をさらに向上させるべく改良を加えたものである。

【0126】本実施例は、第1成形部材11においてテーパー状被押圧面11e4の代わりに凹曲面状被押圧面11e5を採用したこと、及びテーパー状押圧面51aを有する押圧治具51の代わりに図14に示すレーザトーチ53c付の押圧治具53を採用したこと以外は、上記実施例8と同様である。なお、この凹曲面状被押圧面11e5は、後述する押圧治具53の押圧子53aと当接して両者間で相対的に押圧し合う力が作用することにより、該凹曲面状被押圧面11e5よりも先端側の第1成

形部材 11 が中空体の外側に反ることを規制して矯正することができるように、所定曲率の凹曲面状とされている。

【0127】押圧治具 53 は、凹曲面状被押圧面 11e5 に整合する球状の押圧子 53a と、この押圧子 53a を付勢するばね 53b と、レーザトーチ 53c とを有している。なお、押圧子 53a はテーパ状被押圧面 51a に対して転がり可能と（又は滑りやすく）されている。

【0128】本実施例の樹脂成形品では、ばね 53b の付勢力で押圧子 53a をテーパ状被押圧面 51a に押圧するとともに、第 2 成形部材 12 に設けられた被掛合部 12e4 に引張治具 52 の掛合部 52a を掛合させることにより、各テーパ状接合面 11e1 及び 12e1 同士が互いに離間する方向に第 1 成形部材 1 及び第 2 成形部材 2 が反ることを規制しつつ、レーザトーチ 53c からレーザ光照射を行った。

【0129】このため、本実施例は、上記実施例 8 と同様の作用効果を奏するとともに、以下に示す作用効果も奏する。すなわち、この押圧治具 53 は、ばね 53b により押圧子 53a をテーパ状被押圧面 51a に対して押圧しているため、加圧力やレーザ光の焦点位置の調整が容易になる。また、この押圧治具はレーザトーチ 53c を一体的に備えているため、レーザ光の焦点位置を一定に保ったままのレーザ光照射が容易になる。また、凹曲面状被押圧面 11e5 に対して球状の押圧子 53a を当てる角度を変えることによって、レーザ光の照射角を容易に変更することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】実施例 1 に係り、本発明に係る樹脂成形品を適用する合成樹脂製のインテークマニホールドの平面図である。

【図 2】実施例 1 に係り、図 1 の矢印 2-2 線で示す部位の断面図である。

【図 3】実施例 1 に係り、第 1 成形部材と第 2 成形部材との接合構造を示す拡大部分断面図である。

【図 4】実施例 1 に係り、第 1 成形部材と第 2 成形部材との他の接合構造を示す拡大部分断面図である。

【図 5】実施例 2 に係り、第 1 成形部材と第 2 成形部材との接合構造を示す拡大部分断面図である。

【図 6】実施例 3 に係り、第 1 成形部材と第 2 成形部材との接合構造を示す拡大部分断面図である。

【図 7】実施例 4 に係り、本発明に係る樹脂成形品を適用するサージタンクの断面図である。

【図 8】実施例 4 に係り、第 1 成形部材と第 2 成形部材と第 3 成形部材との接合構造を示す拡大部分断面図である。

【図 9】実施例 5 に係り、第 1 成形部材と第 2 成形部材と第 3 成形部材との接合構造を示す拡大部分断面図である。

【図 10】実施例 6 に係り、第 1 成形部材と第 2 成形部

材と第 3 成形部材との接合構造を示す拡大部分断面図である。

【図 11】実施例 7 に係り、本発明に係る樹脂成形品を適用するインテークマニホールド、サージタンク及びインナーファンネルの部分断面図である。

【図 12】実施例 7 に係り、第 1 成形部材と第 2 成形部材と第 3 成形部材との接合構造を示す拡大部分断面図である。

【図 13】実施例 8 に係り、第 1 成形部材と第 2 成形部材と第 3 成形部材との接合構造を示す拡大部分断面図である。

【図 14】実施例 9 に係り、第 1 成形部材と第 2 成形部材と第 3 成形部材との接合構造を示す拡大部分断面図である。

【図 15】接合面をテーパ状とすることにより、レーザ光の照射可能範囲が拡大することを説明する断面図であり、(a) は接合面が直状である場合の照射可能範囲 P を示し、(b) は接合面がテーパ状である場合の照射可能範囲 Q を示す。

【図 16】接合面をテーパ状とすることにより、テーパ状接合面に到達するレーザ光の透過距離が部位により異なること等を説明する断面図である。

【符号の説明】

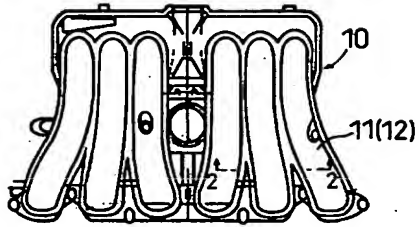
11, 21, 31, 41…第 1 成形部材
11b, 11c, 11d, 11e, 21a, 31a, 31b, 41a…当接端部
12, 22, 32, 42…第 2 成形部材
12b, 12c, 12d, 12e, 22a, 32a, 32b, 42a…当接端部
23, 33, 43…第 3 成形部材
23a, 33a, 33b, 43a…当接端部
11b1, 11c1, 21a1, 31b1, 33b1, 11e1…内向テーパ状接合面
12b1, 12c1, 22a1, 32b1, 32b2, 12e1…外向テーパ状接合面
11d2, 11d3, 12d2, 12d4, 23a1, 31a1, 32a1…テーパ状接合面
11c3, 12c3, 11d1, 12d4, 21a3, 31a3, 32a3, 11e3, 12e3…先端接合端面
11c2, 12c2, 11d4, 21a2, 22a2, 31a2, 11e2, 12e2…段状接合端面
32a2…接合端面
23a2, 32a4, 33a1, 42a2, 43a1…接合面
11d…嵌合凸部
12d…嵌合凹部
11e4…テーパ状被押圧面
11e5…凹曲面状被押圧面
12e4…被掛合部

51, 53...押圧治具

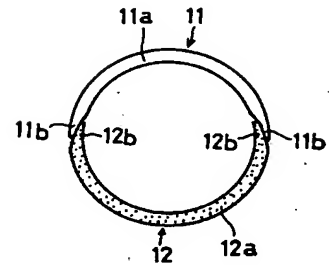
52...引張治具

51a...テーパ状押圧面
子53a...押圧
子

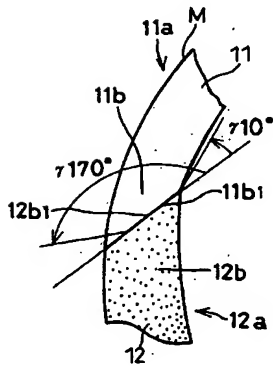
【図 1】



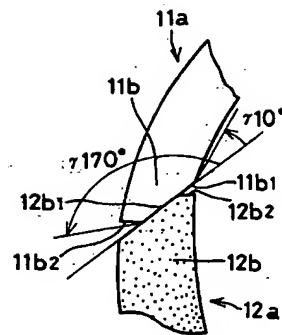
【図 2】



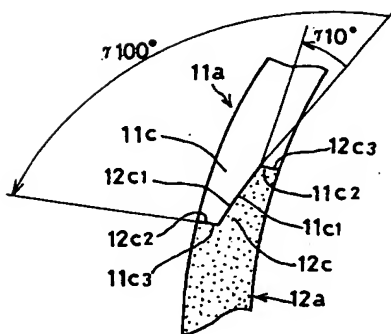
【図 3】



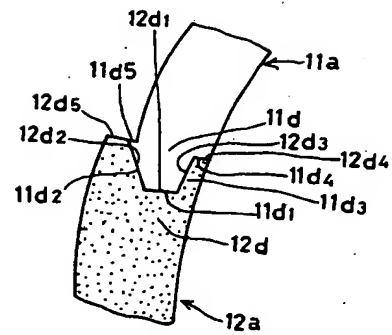
【図 4】



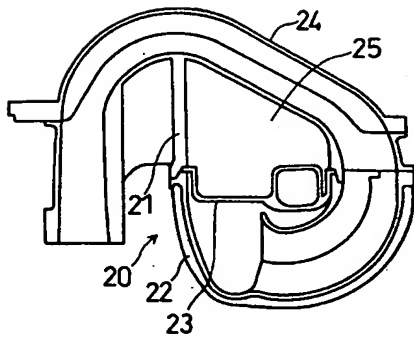
【図 5】



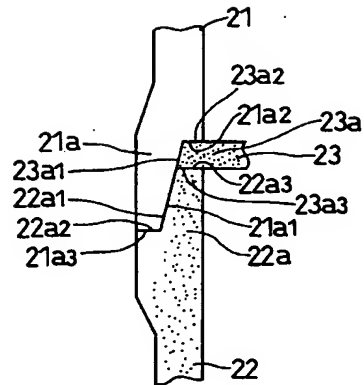
【図 6】



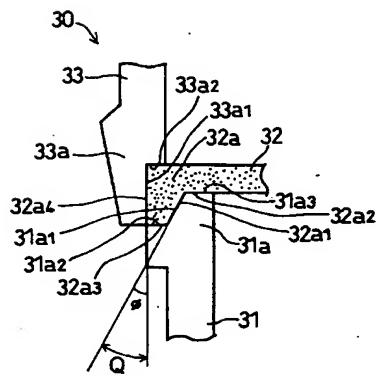
【図 7】



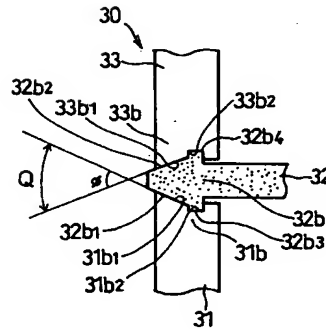
【図 8】



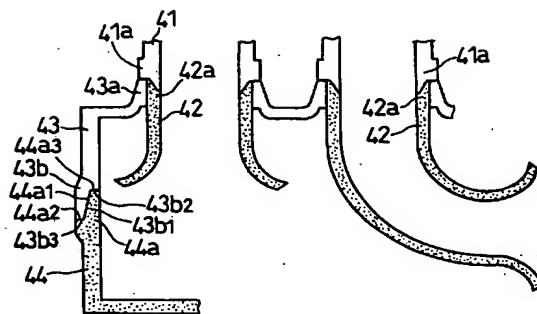
【図 9】



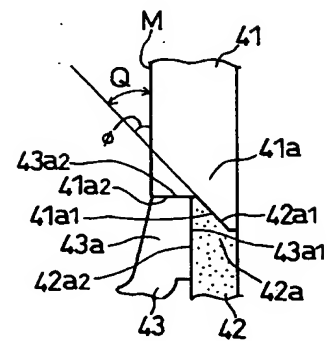
【図 10】



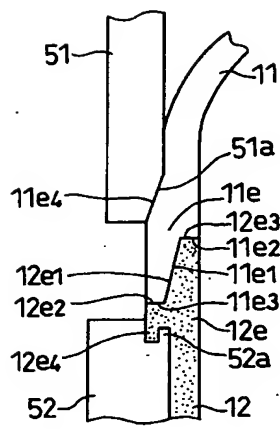
【図 11】



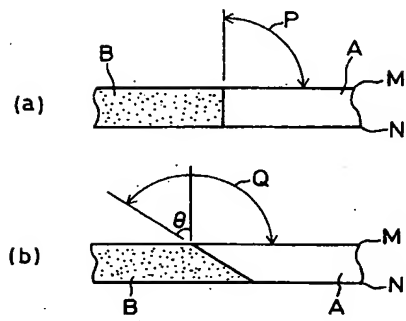
【図 12】



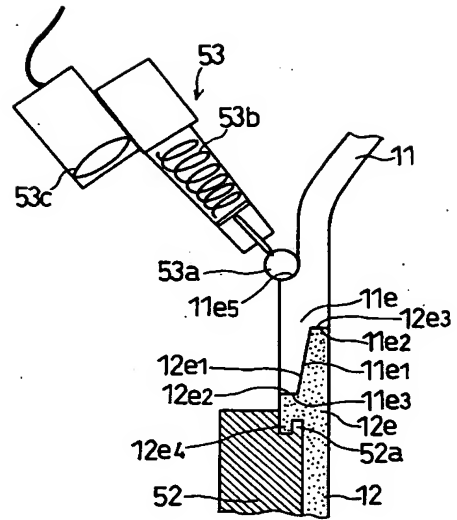
【図 13】



【図 15】



【図 14】



【図 16】

